

(54) PHOTODIODE ARRAY FOR SPECTRO-PHOTOMETER

(11) 57-49822 (A) (43) 24.3.1982 (19) JP

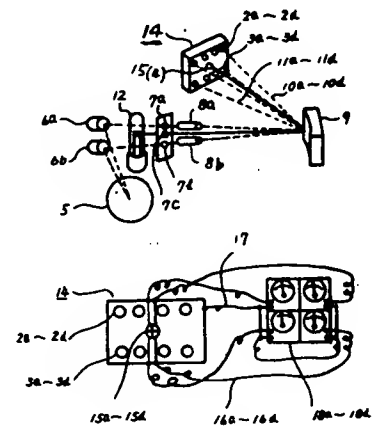
(21) Appl. No. 55-124606 (22) 10.9.1980

(71) HITACHI SEISAKUSHO K.K. (72) IWA O KATOU(1)

(51) Int. Cl. G01J1/42

PURPOSE: To enable the alignment of wavelengths simply by electrically dividing the photodiode for wavelength calibration provided in the photodiode array by small gaps passing the center, and comparing electrical signals from the divided parts.

CONSTITUTION: The calibrating photodiode 15 is provided at the central part of the photodiode array 14 wherein a plurality of photodiodes 2a~2d and 3a~3d are arranged at the upper and lower stages. The photodiode 15 is electrically divided into, e.g., four photodiodes 15a~15d, by the small gaps passing the center. The outputs from the divided parts are connected to displays 18a~18d. A bright circle 13, which is the image of a calibrating input slit 7c, is smaller than the calibrating photodiode 15, and the photodiodes 15a~15d are uniformly irradiated. The position of the photodiode array 14 is adjusted so that the output displays 18a~18d display the uniform output. In this constitution, accurate wavelength alignment can be performed by a simple operation, and components analysis by multiple wavelengths can be suitably performed.



Page Blank (up to)

⑨ 日本国特許庁 (JP)

⑪ 特許出願公開

⑩ 公開特許公報 (A)

昭57-49822

⑤ Int. Cl.³
G 01 J 1/42

識別記号

庁内整理番号
7172-2G

④ 公開 昭和57年(1982)3月24日

発明の数 1
審査請求 未請求

(全 4 頁)

④ 分光光度計用ホトダイオードアレイ

⑦ 発明者 園部茂

勝田市市毛882番地株式会社日
立製作所那珂工場内

② 特 願 昭55-124606

② 出 願 昭55(1980)9月10日

⑦ 発明者 加藤巖

勝田市市毛882番地株式会社日
立製作所那珂工場内

① 出 願 人 株式会社日立製作所

東京都千代田区丸の内1丁目5
番1号

⑧ 代理人 弁理士 高橋明夫

明 細 書

発明の名称 分光光度計用ホトダイオードアレイ

特許請求の範囲

1. シリコン基板上に電気的に独立した上下複数のホトダイオード列を形成すると共に、このホトダイオード列の間に波長校正用のホトダイオードを併設し、入射スリットの間隔高さ位置のスリットより既知波長光を入射させて上記波長校正用のホトダイオード上に結像させ、分光光度計の波長校正を行うごとく構成したホトダイオードアレイにおいて、上記波長校正用ホトダイオードをその中心を通る細隙によつて電気的に独立した複数部分に分割し、これら分割されたホトダイオードから取り出した電気信号を比較表示できるとく構成したことを特徴とする分光光度計用ホトダイオードアレイ。

発明の詳細な説明

本発明は分光光度計用ホトダイオードアレイに係り、特に、波長校正用のホトダイオードを設け

たものの改良に関するものである。

従来の多波長同時測光方式の分光光度計は、凹面回折格子のローランド円周上に光検知器を配列しているのので、凹面回折格子の収差によつて入射スリットの結像は縦長となる性質をもっている。しかし最近になつて、無収差型の凹面回折格子が製作実用化されて来たので、複数個のホトダイオードを一枚のシリコン基板上に形成したホトダイオードアレイはシングルビーム測光だけでなくダブルビームの多波長同時測光用の光検出器として用いられるようになってきた。

第1図は従来のダブルビーム多波長同時測光用ホトダイオードアレイの正面図である。ホトダイオードアレイ1はシリコン基板上にホトダイオード2a~2dの列とホトダイオード3a~3dの列を形成させてあり、この2列のホトダイオード間に校正用ホトダイオード4を形成させている。上記2列のホトダイオード2, 3は、上下に設けた円形の入射スリット7a, 7bより入射して回折分光された光を検知するものであり、校正用ホ

トダイオード4は上下一対の入射スリット間に設けた入射スリット7cから入射した特定波長光を検知するもので、波長校正時のみ使用する。

第2図はダブルビーム多波長分光光度計を説明する斜視図である。タングステンランプ又は重水素ランプ等の光源ランプ5から生じた連続波長光は凹面鏡6a, 6bによつて反射集光され、入射スリット7a, 7bを照射する。入射スリット7a, 7bを通つた光はフローセル8a, 8bを通過して凹面回折格子9を照射して回折され、入射スリット7aより入つた光束は回折光11a~11dとなり、入射スリット7bより入つた光束は回折光10a~10dとなる。即ち、上側の入射スリット7aより入りフローセル8aを通過した光はホトダイオードアレイ2の下側のホトダイオード列3a~3dに結像し、下側の入射スリット7bより入りフローセル8bを通過した光は上側のホトダイオード列2a~2dに結像する。また、入射スリット7a, 7bは垂直で凹面回折格子9の刻線方向と一致しているので、同一方向に

存在するホトダイオード2aと3aは同一波長光を結像している。したがつて、フローセル8b内の溶媒を通つた光量を検知したホトダイオード2aの信号とフローセル8a内の被検試料を通つた光量を検知したホトダイオード3aの信号とを比較すれば、被検試料中の特定成分が分析できることになる。その特定成分はホトダイオード2a, 3aに結像する波長を良く吸収する成分である。同様にして他の上下一対のホトダイオード2d, 3d等によつても他の成分が比較検知され、ダブルビーム多波長分光光度計の特長を発揮して多成分を同時に分析できるという効果が得られる。

さて、ホトダイオード2, 3の位置は特定波長光の入射スリット7a, 7bの結像位置と合致させなければならない。ここで凹面回折格子9を固定した後はホトダイオードアレイ1をローランド円に沿つて移動させれば設定波長位置とのずれを修正することができる。この波長合わせを迅速に行うために従来も次のような手段を用いていた。即ち、入射スリット7a, 7bの間に波長合せ用

スリット7cを設け、その結像位置に校正用ホトダイオード4を設ける。この校正用ホトダイオード4はホトダイオードの列2a~2dと3a~3dの間に設置される。

例えば $\lambda = 2537 \text{ \AA}$ の光の結像位置に校正用ホトダイオード4を位置させる時は、まず、入射スリット7の前に低圧水銀ランプ12を設置し、その発光部を入射スリット7cに合致させる。低圧水銀ランプ12は 2537 \AA の輝線を発生するので、ホトダイオードアレイ1を微動させて感度最大の所とすれば入射スリットとホトダイオードアレイ1の位置は調整されたことになる。なお、 2537 \AA の光は人間の目には感じないので光電的に検知しなければならない。この波長校正作業が終了した後は低圧水銀ランプ12は除去され、入射スリット7cは封止される。

しかるにホトダイオードアレイ1を微動させて校正用ホトダイオード4よりの出力信号の最大位置にセツトしようとしても、明瞭なピークを示さないことが多い。即ち、ここで合致したのか不確

実なことが多いのは次のことが原因となつてることが判明した。

第3図は入射スリット7cの像と校正用ホトダイオード4との関係と比較して示す図である。第3図(A)は入射スリット7cの像が校正用ホトダイオード4よりも小さい場合で、輝円13が不動で校正用ホトダイオード4が横移動した時はピーク位置が不明確となる。同様にして第3図(B)の場合は校正用ホトダイオード4に対して校正用スリット7cの像が大きい場合で、この場合も同様にピーク位置が不明確となる。このことはホトダイオードアレイ1の位置の調整が極めて困難でその精度は低いことを示し、同様に各ホトダイオード2, 3の設置波長精度も低いという欠点をもつていた。このことは、被検試料中の成分分析精度が低いことをも意味するものである。

本発明は複数のホトダイオードの位置を正確に波長合わせするのに好適な分光光度計用ホトダイオードアレイを提供することを目的とし、その特徴とするところは、波長校正用ホトダイオード

特開昭57- 49822 (3)

の中心を通る直交する2本の細隙によつて電気的に独立した複数のホトダイオード部分に分割し、これら分割されたホトダイオードから取り出した電気信号を比較表示できるように構成したことがある。

第4図は本発明の一実施例であるホトダイオードアレイの正面図で、第1図と同じく上下2列のホトダイオード2a~2d、3a~3dを設けてあるが、第1図の校正用ホトダイオード4の代りに校正用ホトダイオード15を設けてホトダイオードアレイ14を構成している。

第5図は第4図のホトダイオードアレイと電気出力表示器との接続図である。校正用ホトダイオード15は十字に分割絶縁されて4個のホトダイオード15a~15dより構成され、各々が出力表示器18a~18dにそれぞれ接続されている。また、出力共通線17で各出力表示器18は接続され、4個のホトダイオード15a~15dの出力が夫々の出力線16a~16dを介して出力表示器18a~18dに接続されている。

レイ14をどの方向に微動させれば修正されるかが判明し調整時間を短縮する。この操作をマイクロコンピュータを用いた自動化装置で行うこともできる。

- (2) ホトダイオードアレイ14のコストは素子の面積に比例して決まるので、波長校正用ホトダイオードの受光面形状が変化してもコスト高とはならない。

本発明の分光光度計用ホトダイオードアレイは、複数のホトダイオードの位置を正確に容易に調整することを可能とし、波長合わせに要する時間を短縮することができると共に測光精度を向上させることができるという効果をもっている。

図面の簡単な説明

第1図は従来のダブルビーム多波長同時測光用ホトダイオードアレイの正面図、第2図はダブルビーム多波長分光光度計を説明する斜視図、第3図は入射スリット像と校正用ホトダイオードとの関係を比較して示す図、第4図は本発明の一実施例であるホトダイオードアレイの正面図、第5図

このように構成された校正用ホトダイオード15を用いて波長合わせをするには、次のように行う。第3図(○)は第4図の校正用ホトダイオード15の拡大図で、その中央部には入射スリット7cの像である輝円13が結像している。輝円13は校正用ホトダイオード15よりも小径となるようにしているので、その中心に結像している時は第3図(○)のように各校正用ホトダイオード15a~15dを均等に照射する。したがって、第5図の出力表示器18a~18dは同じ出力を指示する。即ち、出力表示器18が均等な出力を指示するようにホトダイオードアレイ14の位置を調節すれば、波長合わせは完了したことになる。

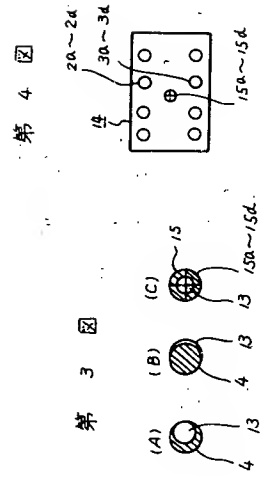
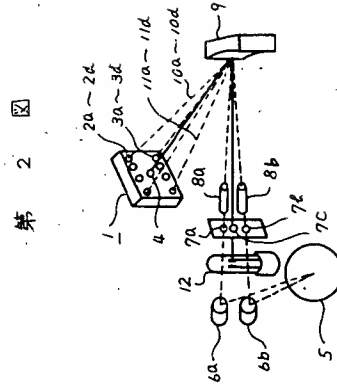
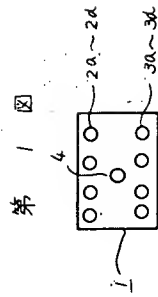
以上本実施例のホトダイオードアレイは、校正用ホトダイオードを4つの扇形に均等に分割し、その各々の出力を比較して均等になるように位置を調節することによつて、次のような効果が得られる。

- (1) 比較的簡単な操作によつて正確に波長合わせをすることができる。例えばホトダイオードア

レイ14をどの方向に微動させれば修正されるかが判明し調整時間を短縮する。この操作をマイクロコンピュータを用いた自動化装置で行うこともできる。

2、3…ホトダイオード、7…入射スリット、9…凹面回折格子、10、11…回折光、12…低圧水銀ランプ、13…輝円、14…ホトダイオードアレイ、15…校正用ホトダイオード、16…出力線、17…出力共通線、18…出力表示器。

代理人 弁理士 高橋明夫



第 5 図

